

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-183370

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01L 31/0232

(21)Application number : 10-358095

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.12.1998

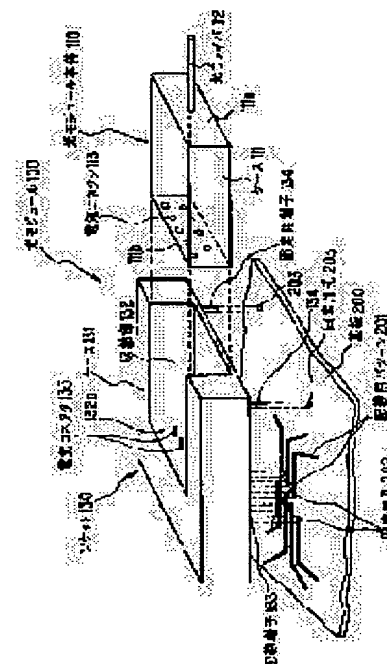
(72)Inventor : ANDO HARUYASU

## (54) OPTICAL MODULE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive optical module that can be mounted and replaced easily.

SOLUTION: An optical module is provided with an optical module body 110 and a socket 130 that can mutually be separated and fitted. The optical module body 110 is equipped with at least one of electricity/light conversion parts for converting electric signal into an optical signal, and an optoelectric conversion part for converting an optical signal into an electric signal. The socket 130 is connected electrically and mechanically to a substrate 200 and is electrically connected to the optical module, thus providing functions for electrically connecting the optical module body 110 to the substrate.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 18.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 16.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-183370

(P2000-183370A)

(43)公開日 平成12年6月30日(2000.6.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 31/0232

識別記号

F I

H 0 1 L 31/02

タームコード(参考)

D 5 F 0 8 8

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平10-358095

(22)出願日

平成10年12月16日(1998.12.16)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 安藤 晴康

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100071526

弁理士 平田 忠雄

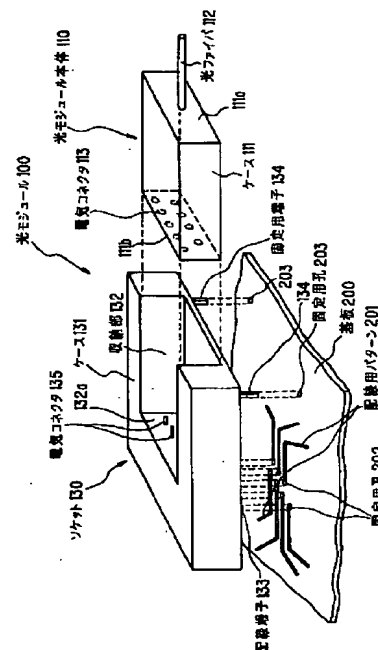
Fターム(参考) 5F088 BA16 BB01 EA07 EA09 JA05  
JA20

(54)【発明の名称】 光モジュール

(57)【要約】

【課題】 実装作業や交換作業が容易で安価な光モジュールを提供すること。

【解決手段】 相互に分離・装着可能な光モジュール本体110とソケット130とする。光モジュール本体110は、電気信号を光信号に変換する電光変換部と、光信号を電気信号に変換する光電変換部の少なくともいずれか一方を備える。ソケット130は、基板200に電氣的・機械的に接続され、光モジュールと電氣的に接続されることにより前記光モジュール本体と基板とを電氣的に接続する機能を備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光通信機能を有する光モジュールにおいて、

電気信号を光信号に変換する電光変換部と、光信号を電気信号に変換する光電変換部の少なくともいずれか一方を有する光モジュール本体と、

基板に電氣的・機械的に接続されると共に、前記光モジュール本体と着脱可能に構成され、前記光モジュール本体と電氣的に接続されることにより前記光モジュール本体と基板とを電氣的に接続するソケットとを備えたことを特徴とする光モジュール。

【請求項 2】 光通信機能を有する光モジュールにおいて、

少なくとも発光素子と前記発光素子からの光を光ファイバに導光する光導波路を有する送信部と、少なくとも受光素子と光ファイバからの光を前記受光素子に導光する光導波路を有する受信部の少なくともいずれか一方を有する光モジュール本体と、

基板に電氣的・機械的に接続されると共に、前記光モジュール本体と着脱可能に構成され、前記光モジュール本体を受け入れる凹型の収納部を有するソケットとを備えたことを特徴とする光モジュール。

【請求項 3】 前記光モジュール本体は、前記送信部と前記受信部の少なくともいずれか一方と電氣的に接続されている第 1 のコネクタを有し、前記ソケットは、前記収納部に設けられ、前記第 1 のコネクタと接続されることにより、前記光モジュール本体と基板とを電氣的に接続する第 2 のコネクタを有する請求項 2 に記載の光モジュール。

【請求項 4】 前記光モジュール本体は、複数の前記光ファイバに接続された複数の光モジュール本体を含み、前記ソケットは、前記複数の光モジュール本体を受け入れる複数の前記収納部を有する請求項 1 に記載の光モジュール。

【請求項 5】 前記光モジュール本体は、外壁にガイドレールを有し、前記ソケットは、前記収納部の内壁に前記ガイドレールと結合するガイド溝を有する請求項 1 に記載の光モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光モジュールに関し、特に、光部品の交換が可能な光モジュールに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、インターネット等の普及により通信回線への需要が増加してきており、幹線系のみならず、加入者系への需要も高まってきている。特に、加入者系では通信コストに対する要求が厳しく、加入者系光通信網の拡大のためには通信用光デバイスの低コスト化が急務の課題となっている。このため、加入者用光モジ

ジュールでは、小型化・高機能化等の要求がある一方、低コスト化が重要な課題となっている。

【0003】図 7 は、従来の光モジュールを示す斜視図である。この光モジュール 10 のケース 11 の内部には、発光素子、受光素子、電気回路部品および電気コネクタ等が配設され、ケース 11 の一側面には、上記受発光素子等と幹線を光学的に結合するための光ファイバ 12 が配設され、ケース 11 の底面には、上記受発光素子等と基板 20 に形成された配線用パターン 21 を電氣的に接続するための配線端子 13 が配設されている。

【0004】このような構成の光モジュール 10 を基板 20 に実装する場合、光モジュール 10 の配線端子 13 の先端を基板 20 の配線用パターン 21 の端部に形成されている固定用穴 22 の内部に挿入する。その後、配線端子 13 の先端と固定用穴 22 の周囲とを半田付け等により電氣的・機械的に接続して固定する。以上により光モジュール 10 の基板 20 への実装を完了する。尚、この光モジュール 10 は、電気信号を光信号に変換する機能および光信号を電気信号に変換する機能を備えているが、少なくともいずれか一方を有する光モジュールの場合も同様である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の光モジュール 10 によると、基板 20 に実装する際に、光ファイバ 12 に接続された状態で光モジュール 10 の配線端子 13 を基板 20 の固定用穴 22 に差し込んだ後、配線端子 13 の先端と固定用穴 22 の周囲とを半田付けしなくてはならず、実装作業の手間が掛かり、実装作業のコストが高騰する要因となっている。さらに、半田付けに対する耐熱性を高める必要があり、光モジュール 10 の構成部品の選択の余地が狭められたり、構造が複雑になって組立に手間が掛かるようになり、光モジュール 10 自体のコストが高くなってしまいう問題があった。

【0006】また、光モジュール 10 の光部品が故障した場合には、半田を取り除いて故障した光モジュール 10 を外し、新しい光モジュール 10 を同様に実装しなければならず、交換作業にも手間が掛かり、交換作業のコストも高騰する要因となっている。この交換作業を不要とするには、光モジュール 10 の信頼性を高めて故障しないようにすれば良いが、この高信頼性を実現するために光モジュール 10 自体のコストが高くなってしまいう問題があった。

【0007】従って、本発明の目的は、実装作業や交換作業が容易で安価な光モジュールを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を実現するため、光通信機能を有する光モジュールにおいて、電気信号を光信号に変換する電光変換部と、光信号を電気信号に変換する光電変換部の少なくともいずれか

一方を有する光モジュール本体と、基板に電氣的・機械的に接続されると共に、前記光モジュール本体と着脱可能に構成され、前記光モジュール本体と電氣的に接続されることにより前記光モジュール本体と基板とを電氣的に接続するソケットとを備えたことを特徴とする光モジュールを提供する。

【0009】上記構成によれば、光モジュール本体とソケットが分離可能であり、光モジュール本体とソケットの着脱がワンタッチで可能であるため、実装・交換作業が容易となる。また、主な通信機能が光モジュール本体側に装備されているので、従来のような高耐熱性を備える必要もなくなる。従って、低コスト化を実現することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の光モジュールの第1の実施形態を示す斜視図である。この光モジュール100は、相互に着脱可能な光モジュール本体110とソケット130を備えている。光モジュール本体110は、電気信号を光信号に変換する機能および光信号を電気信号に変換する機能を備えている。略直方体状のケース111の内部には、発光素子、受光素子および電気回路部品等が配設され、ケース111の一側面111aには、上記受発光素子等と幹線を光学的に結合するための光ファイバ112が配設され、上記一側面と対向するケース111の一側面111bには、上記受発光素子等とソケット130を電氣的に接続するための凹状の電気コネクタ113が配設されている。

【0011】図2は、光モジュール本体110の内部の構成例を示す斜視図である。この光モジュール本体110の内部は、機能的に送信部と受信部で構成されている。送信部は、発光素子である例えばLD(Laser Diode)素子114、LD駆動用IC115および光導波路116で大略構成されており、受信部は、受光素子である例えばPD(Photo Diode)素子117、PD駆動用IC118および光導波路119で大略構成されている。

【0012】即ち、ケース111の底面近傍に固定されているモジュール基板120上の略中央部には、光ファイバ112が配設されているケース111の一側面111aから電気コネクタ113が配設されているケース111の一側面111bへ向かって延びる光導波路基板121が配設されている。光導波路基板121上には、一側面111b側の一端から一側面111a側へ向かって略平行に延びる上記光導波路116、119と、光ファイバ112に光学的に結合し、一側面111b側へ向かって延びる光導波路122と、光導波路116、119と光導波路122を光学的に結合する光カプラ123とが設けられている。

【0013】光導波路基板121の一端近傍のモジュール基板120上には、各光導波路116、119の光軸

と合わされたLD素子114およびPD素子117が実装されている。そして、導波路基板121の両側面近傍のモジュール基板120上には、LD駆動用IC115、PD駆動用IC118および電気コネクタ113と電氣的に接続されたその他の電気回路部品124が実装されている。

【0014】図1において、ソケット130は、光モジュール本体110と基板200との間の通信信号、制御信号を伝送する機能を備えている。略直方体状であって光モジュール本体110のケース111と略同形の凹状の収納部132が設けられたケース131の底面には、基板200に形成された配線用パターン201と電氣的に接続するための配線端子133と、基板200に固定するための固定用端子134が配設され、収納部132の一側面132aには、光モジュール本体110の電気コネクタ113と電氣的に接続するための凸状の電気コネクタ135が配設されている。そして、配線端子133と電気コネクタ135とは、ケース131の内部で電氣的に配線接続されている。

【0015】図3(A)、(B)は、光モジュール本体110の電気コネクタ113とソケット130の電気コネクタ135の詳細例を示す斜視図である。光モジュール本体110の電気コネクタ113は、ケース111の一側面111bに複数個(図示の場合は、上列に5個、下列に4個)配設されており、ソケット130の電気コネクタ135は、ケース131の凹部132の一側面132aに電気コネクタ113と対応するように複数個(図示の場合は、上列に5個、下列に4個)配設されている。従って、各電気コネクタ135は、各電気コネクタ113内に挿入されて電氣的に接続される。

【0016】このような構成の光モジュール100を基板200に実装する場合、ソケット130の配線端子133の先端を基板200の配線用パターン201の端部に形成されている固定用穴202の内部に挿入すると共に、ソケット130の固定用端子134の先端を基板200に形成されている固定用穴203の内部に挿入する。その後、配線端子134の先端と固定用穴202の周囲とを半田付け等により電氣的・機械的に接続して固定すると共に、固定用端子134の先端と固定用穴203の周囲とを半田付け等により機械的に固定する。

【0017】そして、光モジュール本体110の電気コネクタ113が配設されている一側面111bをソケット130の電気コネクタ135が配設されている一側面132aに対向させて、光モジュール本体110をソケット130の収納部132内にスライドさせながら挿入する。そして、光モジュール本体110の電気コネクタ113をソケット130の電気コネクタ134と接合させて、光モジュール本体110とソケット130を電氣的に接続すると共に、機械的に固定する。以上により光モジュール100の基板200への実装を完了する。

【0018】このように本実施形態の光モジュール100は、光通信機能を有する光モジュール本体110と、通信信号伝送機能を有するソケット130に分離されているので、ソケット130のみを基板200に予め装着しておくことにより、光モジュール本体110のソケット130への着脱は容易に行うことができる。従って、光モジュール100の実装作業、光モジュール本体110の故障や他の機能を有する光モジュール本体への変更等による交換作業の工数を大幅に低減させ、コストの低減を図ることができる。また、光モジュール本体110を基板200に半田付けする必要がないため、光モジュール本体110の高耐熱性は不要となる。従って、光モジュール本体110の構成部品の材質や組立法において低コスト化を優先した設計が可能となる。

【0019】図4は、本発明の光モジュールの第2の実施形態を図1に対応させて示す斜視図であり、図1と同一構成箇所は同一番号を付して説明を省略する。この光モジュール300は、光モジュール本体310のケース311の外形形状およびソケット330のケース331の外形形状が変更されている点で、図1の光モジュール100と異なる構成となっている。

【0020】即ち、光モジュール本体310のケース311は、光ファイバ112が配設されている一側面111aと電気コネクタ113が配設されている一側面111bとに直交する二側面に、凸状のガイドレール311aがそれぞれ設けられている。ソケット330のケース331は、電気コネクタ135が配設されている収納部332の一側面132aに直交する二側面に、各ガイドレール311aがそれぞれ嵌合してスライド可能な凹状のガイド溝332aがそれぞれ設けられている。

【0021】このような構成の光モジュール300によれば、光モジュール本体310をソケット330に装着する際に、ガイドレール311aをガイド溝332aに嵌合させてスライドさせれば良いので、光モジュール300の実装作業をより容易かつ迅速に行うことができる。また、光モジュール本体310は、ガイドレール311aとガイド溝332aの嵌合により支えられるので、光モジュール本体310の底面を支えるソケット330の部分無くすことができ、光モジュール300を薄型化することができる。

【0022】図5は、本発明の光モジュールのソケットの第3の実施形態を図4に対応させて示す斜視図であり、図4と同一構成箇所は同一番号を付して説明を省略する。この光モジュール400は、図4の光モジュール本体310が用いられるが、ソケット430のケース431の外形形状が変更されている点で、図4の光モジュール300と異なる構成となっている。

【0023】即ち、ソケット430のケース431は、図4に示す収納部332が横方向に複数箇所（図示の場合、2箇所）設けられている。このような構成の光モジ

ジュール400によれば、光モジュール本体310を平面的に複数（図示の場合、2個）実装することができるので、必要に応じて光モジュール本体310や別の機能を有する光モジュール本体を追加することができ、高さ方向にスペースが取れない場合でも高密度の実装が可能となる。

【0024】図6は、本発明の光モジュールのソケットの第4の実施形態を図4に対応させて示す斜視図であり、図4と同一構成箇所は同一番号を付して説明を省略する。この光モジュール500は、図4の光モジュール本体310が用いられるが、ソケット530のケース531の外形形状が変更されている点で、図4の光モジュール300と異なる構成となっている。

【0025】即ち、ソケット530のケース531は、収納部532内にガイド溝331bが縦方向に複数列（図示の場合、2列）設けられている。このような構成の光モジュール500によれば、光モジュール本体310を立体的に複数（図示の場合、2個）実装することができるので、必要に応じて光モジュール本体310や別の機能を有する光モジュール本体を追加することができ、幅方向にスペースが取れない場合でも高密度の実装が可能となる。

【0026】尚、各実施形態の光モジュール100、300、400、500は、電気信号を光信号に変換する機能および光信号を電気信号に変換する機能を備えているが、少なくともいずれか一方を有する光モジュールの場合も同様に適用可能である。さらに、電気回路等を含まない機能、即ち、発光素子または受光素子と光ファイバとを光学的に結合させたのみの機能を有する光モジュールにも同様に適用可能である。

【0027】また、各実施形態の光モジュール300、400、500におけるガイドレール311aとガイド溝332aの形状および嵌合方法は図示の場合に限定されるものではなく、例えば光モジュール本体310側にガイド溝332aを設け、ソケット330、430、530側にガイドレール311aを設けた構成のように、光モジュール本体310とソケット330、430、530を接合できれる形状および嵌合方法であれば適用可能である。

【0028】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、実装作業や交換作業が容易となるので大幅な工数低減を図ることができ、また高耐熱性等の特性が不要となるので安価な部品を使用することができると共に簡易な構造にすることができ、種々のコストを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光モジュールの第1の実施形態を示す斜視図である。

【図2】光モジュール本体の内部の構成例を示す斜視図

である。

【図3】光モジュール本体の電気コネクタとソケットの電気コネクタの詳細例を示す斜視図である。

【図4】本発明の光モジュールの第2の実施形態を図1に対応させて示す斜視図である。

【図5】本発明の光モジュールのソケットの第3の実施形態を図4に対応させて示す斜視図である。

【図6】本発明の光モジュールのソケットの第4の実施形態を図4に対応させて示す斜視図である。

【図7】従来の光モジュールを示す斜視図である。

【符号の説明】

100、300、400、500 光モジュール

110、310 光モジュール本体

111、311 ケース

112 光ファイバ

113 電気コネクタ

114 LD(Laser Diode)素子

115 LD駆動用IC

116 光導波路

117 PD(Photo Diode)素子

\*118 PD駆動用IC

119 光導波路

120 モジュール基板

121 光導波路基板

122 光導波路

123 光カプラ

124 電気回路部品

130 ソケット

131、331、431、531 ケース

10 132、332、532 収納部

133 配線端子

134 固定用端子

135 電気コネクタ

200 基板

201 配線用パターン

202 固定用穴

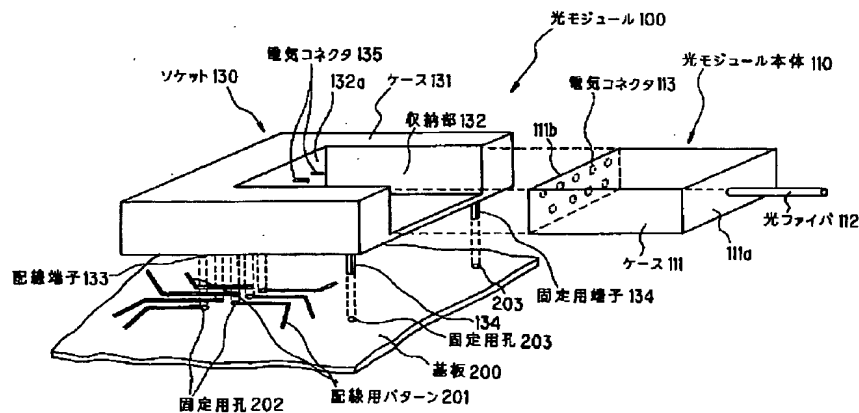
203 固定用穴

311a ガイドレール

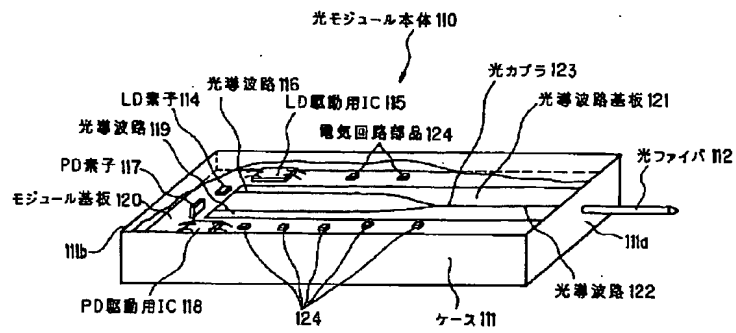
332a ガイド溝

\*20

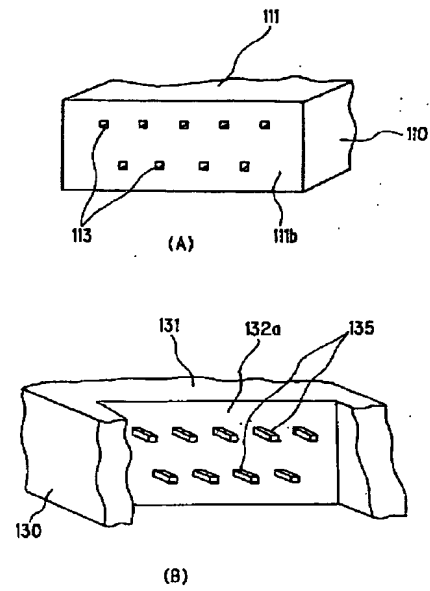
【図1】



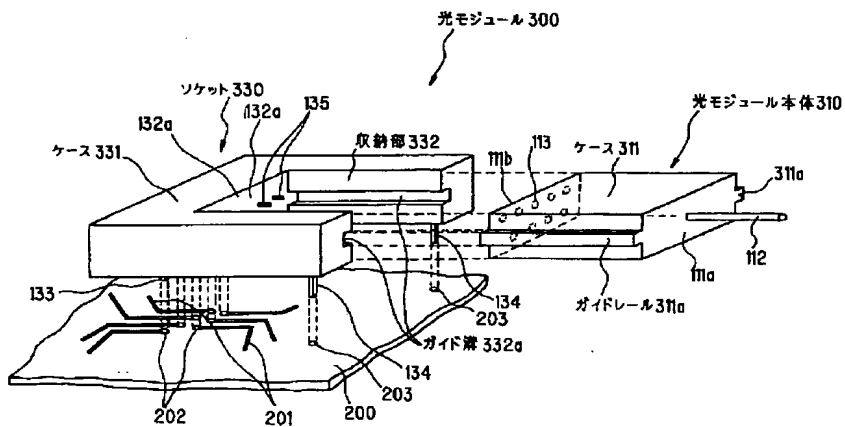
【図2】



【図3】

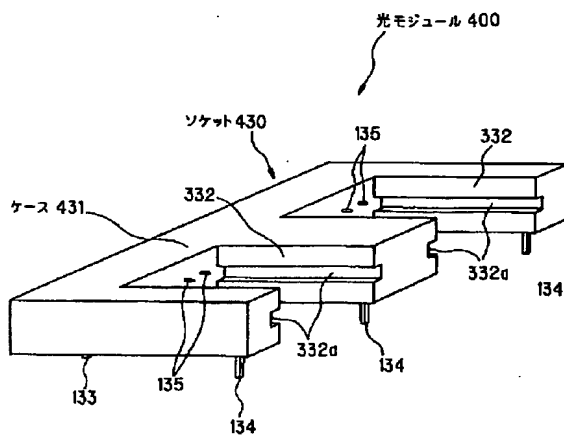


【図4】

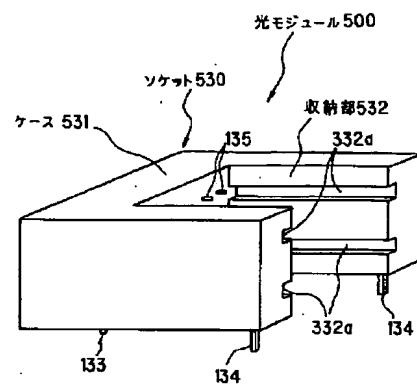




【図5】



【図6】



【図7】

